

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбинов Балдико Баторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.03.2025 16:03:48
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»**

Институт землеустройства, кадастров и мелиорации

СОГЛАСОВАНО
Заведующий
выпускающей кафедрой
Землеустройство

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
землеустройства, кадастров
и мелиорации

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
Б1.О.23 Теория математической обработки измерений**

**Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование
Направленность (профиль) Геодезия**

бакалавр

Обеспечивающая
преподавание дисциплины
кафедра

Разработчик (и)

Землеустройство

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:

Председатель методической
комиссии

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Заведующий методическим
кабинетом УМУ

подпись

И.О.Фамилия

Директор библиотеки

подпись

И.О.Фамилия

Улан – Удэ, 2022

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Землеустройство

От «__» _____ 20 __ г. протокол № ____

Зав. кафедрой Землеустройство

_____ подпись _____ уч.ст., уч. зв. _____ И.О.Фамилия

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Институт землеустройства, кадастров и мелиорации от «__» _____ 20 __ г., протокол № ____.

Председатель методической комиссии Институт землеустройства, кадастров и мелиорации

_____ подпись _____ уч.ст., уч. зв. _____ И.О.Фамилия

Внешний эксперт (представитель работодателя) _____

_____ подпись _____ И.О.Фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		«Утверждаю» Заведующий кафедрой (ФИО) _____	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	20__/20__ г.г.	№ ____	«__» 20__ г		«__» 20__ г
2	20__/20__ г.г.	№ ____	«__» 20__ г		«__» 20__ г
3	20__/20__ г.г.	№ ____	«__» 20__ г		«__» 20__ г
4	20__/20__ г.г.	№ ____	«__» 20__ г		«__» 20__ г
5	20__/20__ г.г.	№ ____	«__» 20__ г		«__» 20__ г

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины (модуля) в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавр по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования от 12.08.2020 № 972;

- Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности» утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021 № 746н.

1.2 Статус дисциплины (модуля) в учебном плане:

- относится к базовой части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является обязательной дисциплиной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 8 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины (модуля) в целом направлен на подготовку обучающегося к следующим видам (типам задач) профессиональной деятельности: технологическая, проектная, организационно-управленческая, научно-исследовательская; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО академии, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины (модуля): формирование целостного представления о процессах и явлениях окружающего мира; базовых и общепрофессиональных компетенций, достаточных для продолжения образования, научной работы или практической деятельности; фундаментальных представлений о координатно-временных измерениях.

Задачи: – получение теоретических знаний о современных моделях Земли, системах координат на земной поверхности и небесной сфере; основ сферической тригонометрии и матричного анализа; астрономических основах счета времени и летоисчисления; теоретических основах движения полюсов Земли и методов расчета поправок географических координат; факторах, искажающих координаты светил и методах их учета. – получение практических навыков определения географических координат на основе астрономических наблюдений и преобразования координатных систем; счета времени, летоисчисления и преобразования шкал времени; учета рефракции, абберации, параллакса, прецессии и нутации.

2.2 Планируемые результаты освоения ОПОП

Дисциплина Б1.О.23 Теория математической обработки измерений соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
Рекомендуемые профессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественнонаучные знания	ИД-1 _{опк-1} Демонстрирует знание основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	применять основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования

		ИД-2 _{опк-1} Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	основные законы математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования
		ИД-3 _{опк-1} Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования

2.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, приближенных астрономических наблюдений, гравиметрических определений; методику контроля полученных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений, а также материалов дистанционного зондирования;

уметь: анализировать средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, приближенных астрономических наблюдений, гравиметрических определений; осуществлять контроль полученных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений, а также материалов дистанционного зондирования;

владеть: использовать средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, приближенных астрономических наблюдений, гравиметрических определений; способностью осуществлять контроль полученных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений, а также материалов дистанционного зондирования.

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен	ИД-1 _{опк-1}	Полнота знаний	основные законы математи	не знает и не понимает основные законы	плохо знает и понимает основные	знает и понимает	в полной мере знает и понимает	Перечень вопросов

			естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования, однако допускает некоторые неточности	математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	вопросы для устных опросов, вопрос для письменных работ, вопросы коллоквиумов, перечень вопросов для дискуссии, комплект вопросов для круглого стола
	Наличие умений	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	не умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования, однако допускает неточности	в полной мере умеет знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования		
	Наличие навыков (владение опытом)	знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	не владеет знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	плохо владеет знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования	владеет знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования, но допускает некоторые неточности	в полной мере владеет знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области геодезии и дистанционного зондирования		
ИД-Зопк-1	Полнота знаний	информационно-коммуникационные технологии и в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	не знает и не понимает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	плохо знает и понимает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	знает и понимает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования, однако допускает	хорошо знает и понимает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	Перечень вопросов к зачету, экзамену, вопросы для устных опросов, вопрос для письменных работ, вопросы коллоквиумов, перечень вопросов	

						некоторые неточности		для дискуссии, комплект вопросов для круглого стола
	Наличие умений	применять информационно-коммуникационные технологии и в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	не умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования, однако допускает неточности	в полной мере умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	
	Наличие навыков (владение опытом)	информационно-коммуникационные технологии и в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	не владеет навыками информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	плохо владеет навыками информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	плохо владеет навыками информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	владеет навыками информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования, но допускает некоторые неточности	в полной мере владеет навыками информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области геодезии и дистанционного зондирования	

2.5 Этапы формирования компетенций

№	Код и наименование компетенции	Этап формирования компетенции	Наименование дисциплин (модулей), практик и ГИА обеспечивающих формирование компетенции
1	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественнонаучные знания	1 этап	Б1.О.07 Математика, Б1.О.12 Физика, Б1.О.06.01 Информатика
		2 этап	Б1.О.07 Математика, Б1.О.12 Физика, Б1.О.06.02 Цифровые технологии (в отрасли) и управлении данными
		3 этап	Б1.О.23 Теория математической обработки измерений
		4 этап	Б1.О.23 Теория математической обработки измерений
		5 этап	Б1.О.22 Математические методы обработки и анализа геопространственных данных
		6 этап	Б1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация, Б3.01 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2.6 Логические, методические и содержательные взаимосвязи дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями), практиками и ГИА в составе ОПОП

Дисциплины (модуля), практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)		Индекс и наименование дисциплин (модулей), практик, ГИА, для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает основой	Индекс и наименование дисциплин (модулей), практик, с которыми данная дисциплина (модуль) осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование дисциплины (модуля)	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
1	2	3	4
Б1.О.06.01 Информатика	Знать: - основные источники получения информации, методы ее поиска, обработки, поиска, анализа и хранения, понятие о базах данных - методологию научного исследования, основы исследовательских и проектных работ Уметь: -осуществлять поиск, обработку, хранение и анализ информации,	Б1.О.22 Математические методы обработки и анализа геопространственных данных, Б1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация, Б2.В.02.03 (П) преддипломная практика, Б3.01 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

	<p>представлять информацию и массивы данных в требуемом формате</p> <p>-организовывать исследовательские работы с последующим анализом полученных результатов; выполнять научные исследования в области землеустройства и кадастров и организации использования земли и недвижимости в целом</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками применять на практике умения организации исследовательских работ; методами обучения и работы в коллективе, оказывать помощь сотрудникам</p> <p>-навыками использования информационных, компьютерных и сетевых технологий, информационными и сетевыми технологиями хранения, обработки, поиска и анализа информации</p>		
<p>Б1.О.07 Математика</p>	<p>Знать: основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; методы уравнивания геодезических измерений, современные компьютерные программы уравнивания результатов полевых геодезических измерений, приближенных астрономических наблюдений, гравиметрических определений</p> <p>Уметь: использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; применять компьютерные программы для обработки измерений, с их помощью моделировать и оценивать точность результатов; ориентироваться в современных алгоритмах решения задач.</p> <p>Владеть: способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.; методами уравнивания геодезических сетей и отдельных измерений; навыками реализации различных способов уравнивания результатов измерений.</p>		

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебной работы	Трудовоемкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	5 сем.	6 сем.	4 курс	
1	2	3	4	
1. Аудиторные занятия, всего	48	45	30	
- занятия лекционного типа	16	15	12	
- занятия семинарского типа (включая лабораторные работы)	32	30	18	
2. Внеаудиторная академическая работа	24	81	177	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	-	-	-	
2.2 Самостоятельная работа	24	81	177	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины/ или сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	зачет	18- контроль экзамен	9 – контроль экзамен	
ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:	Часы	72	144	216
	Зачетные единицы	2	4	6

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины (модуля) и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Темы раздела	Трудовоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.		Формы промежуточной аттестации	Коды компетенций, на
	Аудиторная работа	ВАПО		
	00			

1	2	3	4	занятия		7	8	9	10
				практические (всех форм)	лабораторные работы				
Очная/ форма обучения									
5 семестр									
1	Вероятностные основы теории ошибок измерений							зачет	ОПК-1
	1.1 Введение в дисциплину. Предмет и задачи курса. Результаты измерений как случайные величины. Равноточные и неравноточные, независимые и зависимые, необходимые и избыточные измерения. Задачи теории ошибок	9	6	2	4		3		
	1.2 Классификация ошибок измерений. Постулаты теории ошибок. Свойства случайных ошибок измерений.	9	6	2	4		3		
	1.3. Показатели точности результатов равноточных измерений и связь между ними. Среднеквадратичная ошибка. Средняя, вероятная и предельная ошибки измерений.	9	6	2	4		3		
	1.4 Оценка точности функций результатов измерений. Расчет точности аргументов по заданной точности функции	9	6	2	4		3		
2	Математическая обработка независимых измерений							зачет	ОПК-1
	2.1 Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	9	6	2	4		3		
	2.2 Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэббса-Смирнова).	9	6	2	4		3		
	2.3 Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	9	6	2	4		3		
	2.4. Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	9	6	2	4		3		
Промежуточная аттестация			x	x	x	x	x	зачет	
Итого за 5 семестр		72	48	16	32		24		
6 семестр									
1	Элементы матричной алгебры и математическая обработка систем геодезических измерений							экзамен	ОПК-1
	1.1 Матрицы и операции над ними. Транспонирование и вычисление обратной матрицы. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.	14	6	2	4		8		
	1.2 Математическая обработка систем геодезических измерений. Принципы применения МНК. Решение системы нормальных уравнений	21	9	3	4		12		
	1.3 Корреляционная матрица вектора изменений. Связь корреляционной и весовой матриц. Оценка точности уравненных неизвестных. Оценка точности функции уравненных неизвестных. Обобщенная теорема оценки точности (формула перехода ошибок).	20	8	2	4		12		
2	Методы уравнивания геодезических сетей							экзамен	ОПК-1
	2.1 Коррелятивный способ уравнивания геодезических сетей. Постановка задачи и решение	18	6	2	4		12		
	2.2 Оценка точности результатов измерений и элементов сети. Алгоритм и блок-схема корреляционного способа уравнивания и примеры применения	20	8	2	6		12		

	2.3 Параметрический способ уравнивания геодезических сетей. Постановка задачи и решение.	18	6	2	4		12			
	2.4 Оценка точности результатов измерений и элементов сети. Алгоритм и блок-схема параметрического способа уравнивания и примеры применения. Заключительная лекция	19	6	2	4		13			
	Контроль	18						18		
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	экзамен	
	Итого за 6 семестр	144	45	15	30		81	18		
	Итого по дисциплине	216	93	31	62		105	18		
Заочная форма обучения										
1	Вероятностные основы теории ошибок измерений									ОПК-1
	1.1 Введение в дисциплину. Предмет и задачи курса. Результаты измерений как случайные величины. Равноточные и неравноточные, независимые и зависимые, необходимые и избыточные измерения. Задачи теории ошибок	11	2	2			9			
	1.2 Классификация ошибок измерений. Постулаты теории ошибок. Свойства случайных ошибок измерений.	14	2		2		12		экзамен	
	1.3. Показатели точности результатов равноточных измерений и связь между ними. Среднеквадратичная ошибка. Средняя, вероятная и предельная ошибки измерений.	14	2		2		12			
	1.4 Оценка точности функций результатов измерений. Расчет точности аргументов по заданной точности функции	14	2		2		12			
	Математическая обработка независимых измерений									
	2.1 Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	14	2	2			12			
	2.2 Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэббса-Смирнова).	14	2	2			12		экзамен	
	2.3 Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	14	2		2		12			
	2.4. Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	14	2		2		12			
3	Элементы матричной алгебры и математическая обработка систем геодезических измерений									
	3.1 Матрицы и операции над ними. Транспонирование и вычисление обратной матрицы. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.	14	2	2			12			
	3.2 Математическая обработка систем геодезических измерений. Принципы применения МНК. Решение системы нормальных уравнений	14	2	2			12		экзамен	
	3.3 Корреляционная матрица изменений. Связь корреляционной и весовой матриц. Оценка точности уравненных неизвестных. Оценка точности функции уравненных неизвестных. Обобщенная теорема оценки точности (формула перехода ошибок).	14	2		2		12			
4	Методы уравнивания геодезических сетей									
	4.1 Коррелатный способ уравнивания геодезических сетей. Постановка задачи и решение	14	2	2			12			
	4.2 Оценка точности результатов измерений и элементов сети. Алгоритм и блок-схема коррелатного способа уравнивания и примеры применения	14	2		2		12		экзамен	
	4.3 Параметрический способ уравнивания геодезических сетей. Постановка задачи и решение.	14	2		2		12			
	4.4 Оценка точности результатов измерений и элементов сети. Алгоритм и блок-схема параметрического способа уравнивания и примеры применения. Заключительная лекция	14	2		2		12			

Контроль	18						18	
Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	экзамен
Итого по дисциплине	216	30	12	18		177	18	

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела	лекции	Темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения			
			очная форма	заочная форма				
1	2	3	4	5	6			
5 семестр								
1	1	Введение в дисциплину. Предмет и задачи курса. Результаты измерений как случайные величины. Равноточные и неравноточные, независимые и зависимые, необходимые и избыточные измерения. Задачи теории ошибок	2	2				
	2	Классификация ошибок измерений. Постулаты теории ошибок. Свойства случайных ошибок измерений.	2	-				
	3	Показатели точности результатов равноточных измерений и связь между ними. Среднеквадратичная ошибка. Средняя, вероятная и предельная ошибки измерений.	2					
	4	Оценка точности функций результатов измерений. Расчет точности аргументов по заданной точности функции	2	-				
2	5	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	2	2	Лекция-визуализация			
	6	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэмбса-Смирнова).	2	2				
	7	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	2	-				
	8	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	2	-				
Общая трудоемкость лекционного курса			16	x				
6 семестр								
1	1	Матрицы и операции над ними. Транспонирование и вычисление обратной матрицы. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.	2	2				
	2	Математическая обработка систем геодезических измерений. Принципы применения МНК. Решение системы нормальных уравнений	3	2				
	3	Корреляционная матрица вектора изменений. Связь корреляционной и весовой матриц. Оценка точности уравненных неизвестных. Оценка точности функции уравненных неизвестных. Обобщенная теорема оценки точности (формула перехода ошибок).	2	-				
2	4	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	2	2	Лекция-визуализация			
	5	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэмбса-Смирнова).	2	-				
	6	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	2	-				
	7	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	2	-				
Общая трудоемкость лекционного курса			15	12				
Всего лекций по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.		
			- очная форма обучения	31			- очная форма обучения	4
			- заочная форма обучения	12			- заочная форма обучения	4

4.3 Занятия семинарского типа

№ раздела (модуля)	занятия	Темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы*	Форма занятия	Форма контроля знаний
			очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8

5 семестр							
1	1	Введение в дисциплину. Предмет и задачи курса. Результаты измерений как случайные величины. Равноточные и неравноточные, независимые и зависимые, необходимые и избыточные измерения. Задачи теории ошибок	4	-		ПЗ	Устный опрос
	2	Классификация ошибок измерений. Постулаты теории ошибок. Свойства случайных ошибок измерений.	4	2	Круглый стол	ПЗ	Обсуждение результатов, письменный опрос
	3	Показатели точности результатов равноточных измерений и связь между ними. Среднеквадратичная ошибка. Средняя, вероятная и предельная ошибки измерений.	4	2		ПЗ	Письменный опрос
	4	Оценка точности функций результатов измерений. Расчет точности аргументов по заданной точности функции	4	2			Письменный опрос
2	5	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	4	-	Коллоквиум	ПЗ	Обсуждение результатов, Устный опрос
	6	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэмбса-Смирнова).	4	-		ПЗ	Письменный опрос
	7	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	4	2	Коллоквиум	ПЗ	Обсуждение результатов, письменный опрос
	8	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	4	2		ПЗ	Устный опрос
6 семестр							
1	1	Матрицы и операции над ними. Транспонирование и вычисление обратной матрицы. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.	4	-		ПЗ	письменный опрос
	2	Математическая обработка систем геодезических измерений. Принципы применения МНК. Решение системы нормальных уравнений	4	-	Коллоквиум	ПЗ	Обсуждение результатов, письменный опрос
	3	Корреляционная матрица вектора изменений. Связь корреляционной и весовой матриц. Оценка точности уравненных неизвестных. Оценка точности функции уравненных неизвестных. Обобщенная теорема оценки точности (формула перехода ошибок).	4	2		ПЗ	Устный опрос
2	4	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	4	-		ПЗ	письменный опрос
	5	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального	6	-		ПЗ	письменный опрос

	члена ряда (критерий Грэмбса-Смирнова).					
6	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	4	2		ПЗ	Устный опрос
7	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	4	2	Дискуссия	ПЗ	Обсуждение результатов, устный опрос
Всего занятий семинарского типа по дисциплине:		час.		Из них в интерактивной форме:		час.
		- очная форма обучения		- очная форма обучения		20
		- заочная форма обучения		- заочная форма обучения		6

5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ВАРО) ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ не предусмотрены

5.2 Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела	Вид работы	Расчетная трудоемкость, час	Форма контроля знаний
1	2	3	4	5
Очная форма обучения				
5 семестр				
1	Введение в дисциплину. Предмет и задачи курса. Результаты измерений как случайные величины. Равноточные и неравноточные, независимые и зависимые, необходимые и избыточные измерения. Задачи теории ошибок	Работа с литературой и интернет ресурсами	3	Устный опрос
	Классификация ошибок измерений. Постулаты теории ошибок. Свойства случайных ошибок измерений.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	3	письменный опрос
	Показатели точности результатов равноточных измерений и связь между ними. Среднеквадратичная ошибка. Средняя, вероятная и предельная ошибки измерений.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	3	Письменный опрос
	Оценка точности функций результатов измерений. Расчет точности аргументов по заданной точности функции	Работа с литературой и интернет ресурсами.	3	Письменный опрос
2	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	3	Устный опрос
	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэмбса-Смирнова).	Работа с литературой и интернет ресурсами.	3	Письменный опрос
	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	3	письменный опрос
	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	3	Устный опрос
6 семестр				
1	Матрицы и операции над ними. Транспонирование и вычисление обратной матрицы. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.	Работа с литературой и интернет ресурсами	8	письменный опрос
	Математическая обработка систем геодезических измерений. Принципы применения МНК. Решение системы нормальных уравнений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос

	Корреляционная матрица вектора изменений. Связь корреляционной и весовой матриц. Оценка точности уравненных неизвестных. Оценка точности функции уравненных неизвестных. Обобщенная теорема оценки точности (формула перехода ошибок).	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Устный опрос
2	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос
	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэмбса-Смирнова).	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос
	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Устный опрос
	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами	13	устный опрос
	Итого:		105	
Заочная форма обучения				
1	Введение в дисциплину. Предмет и задачи курса. Результаты измерений как случайные величины. Равноточные и неравноточные, независимые и зависимые, необходимые и избыточные измерения. Задачи теории ошибок	Работа с литературой и интернет ресурсами	9	Устный опрос
	Классификация ошибок измерений. Постулаты теории ошибок. Свойства случайных ошибок измерений.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос
	Показатели точности результатов равноточных измерений и связь между ними. Среднеквадратичная ошибка. Средняя, вероятная и предельная ошибки измерений.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Письменный опрос
	Оценка точности функций результатов измерений. Расчет точности аргументов по заданной точности функции	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Письменный опрос
2	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Устный опрос
	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэмбса-Смирнова).	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Письменный опрос
	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос
	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Устный опрос
3	Матрицы и операции над ними. Транспонирование и вычисление обратной матрицы. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.	Работа с литературой и интернет ресурсами	12	письменный опрос
	Математическая обработка систем геодезических измерений. Принципы применения МНК. Решение системы нормальных уравнений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос
	Корреляционная матрица вектора изменений. Связь корреляционной и весовой матриц. Оценка точности	Работа с литературой и	12	Устный опрос

	уравненных неизвестных. Оценка точности функции уравненных неизвестных. Обобщенная теорема оценки точности (формула перехода ошибок).	интернет ресурсами.		
4	Способ равных средних квадратичных влияний. Веса результатов измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Порядок назначения весов в системе измерений. Обратный вес функции независимых результатов измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос
	Математическая обработка ряда равноточных измерений. Выбраковка экстремального члена ряда (критерий Грэмса-Смирнова).	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	письменный опрос
	Математическая обработка неравноточных измерений. Оценка точности неравноточных измерений. Выявление остаточной систематической ошибки.	Работа с литературой и интернет ресурсами.	12	Устный опрос
	Сравнительная характеристика способов оценки точности геодезических измерений	Работа с литературой и интернет ресурсами	12	устный опрос
	Итого:		177	

6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.О.23 Теория математической обработки результатов геодезических измерений	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в академии»	
1	2
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт, экзамен
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Место процедуры получения экзамена в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на фиксированные виды ВАРО 2) процедура проводится в рамках ВАРО согласно графика сдачи экзаменов
Основные условия получения обучающимся зачёта, экзамена:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
Процедура получения зачёта -	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 7.1. Перечень литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Основная литература	
Пронина, Л.А. Теория математической обработки измерений : учебное пособие : в 2 частях / Л.А. Пронина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Теория ошибок измерений с элементами теории вероятностей и математической статистики — 2016. — 80 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/115917/#1
Пронина, Л.А. Теория математической обработки измерений : учебное пособие : в 2 частях / Л.А. Пронина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Метод наименьших квадратов — 2017. — 104 с	https://e.lanbook.com/reader/book/115916/#1
Дополнительная литература	
Геодезия : Доп. МСХ РФ в кач-ве учеб. пособия для вузов по спец. 120301, 120302, 120303 / А. В. Маслов, А. В. Гордеев, Ю. Г. Батраков. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2007. - 598 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - 2000 экз.. - ISBN 978-5-9532-0647-1 : 617.76 р. - Текст : непосредственный. (30 экз.)	Библиотека БГСХА
Миллер, Т.Т. Обработка измерений в геодезических сетях сгущения : учебное пособие / Т.Т. Миллер, А.Я. Сафонов, К.Н. Шумаев. — Красноярск : КрасГАУ, 2015. — 200 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/103822/#1

Пархоменко, Н.А. Прикладная геодезия : учебное пособие : в 2 частях / Н.А. Пархоменко, А.И. Уваров. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Геодезические разбивочные работы — 2010. — 68 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/64863/#1
--	---

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и локальных сетей академии, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронно-библиотечные системы - ЭБС)	
Наименование	Доступ
1	2
Электронно-библиотечная система Издательства «Инфра-М»	https://znanium.com
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт»	https://urait.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):	
1	2
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	https://www.garant.ru/
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Теория математической обработки измерений : курс лекций для обучающихся по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова ; сост.: А. С. Семиусова [и др.]. - Улан-Удэ : ФГОУ ВО БГСХА, 2021. - 77 с.	http://bgsha.ru/art.php?i=4283

7.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Учебно-методическая литература	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Теория математической обработки измерений : курс лекций для обучающихся по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова ; сост.: А. С. Семиусова [и др.]. - Улан-Удэ : ФГОУ ВО БГСХА, 2021. - 77 с.	http://bgsha.ru/art.php?i=428 3

7.4 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
1	2	
Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
http://moodle.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
1	2	
Информационно-правовой портал «Гарант»	в локальной сети академии в электронном читальном зале (БИК, каб. 276) http://www.garant.ru	
Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
1	2	3
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / 513	30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, мультимедиа проектор Ipson EPSON EB-X400, настенный проекционный экран, учебная доска, 2 стенда.	Занятия семинарского типа

<p>(670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)</p>	<p>Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / 515 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)</p>	<p>34 посадочных места, рабочее место преподавателя, учебная доска, светодиодный стол, 2 стенда Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</p>	<p>Занятия семинарского типа</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации/ауд.523 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)</p>	<p>28 посадочных мест, рабочее место преподавателя, системный блок (DEPO Neos) – 10шт; мультимедиа-проектор SANYO PLC-XU75, интерактивная доска ActivBoard387, набор для конференций, 6 стендов, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; MapInfo Professional 12.0.1; ArcGIS 10.2 for Desktop; ArcView GIS 3.2, антивирус Kaspersky; система Антиплагиат; Microsoft Office ProPlus 2016; Microsoft Office SP2b 2008; Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic; Microsoft Office Professional Plus 2007; Яндекс браузер; Google Chrome; MapInfo Professional (P) 2014, Справочно - правовая система «Консультант плюс» Microsoft Office Professional Plus; КРЕДО ВОРЛДСКИЛЛС</p>	<p>Занятия лекционного типа</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации/ауд. 521 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)</p>	<p>78 посадочных мест, рабочее место преподавателя, мультимедиа проектор InFocus, настенный проекционный экран, учебная доска, 2 стенда. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level.</p>	<p>Занятия семинарского типа</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и</p>	<p>20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная</p>	<p>Занятия семинарского типа</p>

<p>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации/ ауд. 525 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)</p>	<p>доска, ПК «Снежный барс» Sthlon X3 440–10шт, 6 стендов, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc., Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; MapInfo Professional 12.0.1; ArcGIS 10.2 for Desktop; ArcView GIS 3.2, антивирус Kaspersky; система Антиплагиат; Microsoft Office ProPlus 2016; Microsoft Office SP2b 2008; Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic; Microsoft Office Professional Plus 2007; Яндекс браузер; Google Chrome; MapInfo Professional (P) 2014, Справочно - правовая система «Консультант плюс» Microsoft Office Professional Plus</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы / ауд.526 а (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)</p>	<p>10 посадочных мест, ПК №1 – сист. блок Intel/memory, ПК №2 - сист. блок E2140, 1 стенд. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; MapInfo Professional 12.0.1; ArcGIS 10.2 for Desktop; ArcView GIS 3.2, антивирус Kaspersky; система Антиплагиат; Microsoft Office ProPlus 2016; Microsoft Office SP2b 2008; Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic; Microsoft Office Professional Plus 2007; Яндекс браузер; Google Chrome; MapInfo Professional (P) 2014, Справочно - правовая система «Консультант плюс» Microsoft Office Professional Plus, КРЕДО ВОРЛДСКИЛЛС</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы</p>

4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)

Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
1	2	3
Официальный сайт академии	http://bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
Образовательная среда академии Moodle	http://moodle.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
АС «Контингент»	в локальной сети академии	-
АС «Аспирантура и докторантура»	в локальной сети академии	-
Корпоративный портал академии	http://portal.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
ИС «Планы»	в локальной сети академии	-
Портфолио обучающегося	http://portal.bgsha.ru/cadreserve/portfolio/	Самостоятельная работа
Сайт научной библиотеки	http://lib.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
Электронная библиотека БГСХА	http://irbis.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа

7.5 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы. Номер аудитории. Адрес (согласно лицензии)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / 513 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)	30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, мультимедиа проектор Epson EPSON EB-X400, настенный проекционный экран, учебная доска, 2 стенда. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / 515 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)	34 посадочных места, рабочее место преподавателя, учебная доска, светодиодный стол, 2 стенда. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / 521 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)	28 посадочных мест, рабочее место преподавателя, системный блок (DEPO Neos) – 10шт; мультимедиа-проектор SANYO PLC-XU75, интерактивная доска ActivBoard387, набор для конференций, 6 стендов, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; MapInfo Professional 12.0.1; ArcGIS 10.2 for Desktop; ArcView GIS 3.2, антивирус Kaspersky; система Антиплагиат; Microsoft Office ProPlus 2016; Microsoft Office SP2b 2008; Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic; Microsoft Office Professional Plus 2007; Яндекс браузер; Google Chrome; MapInfo Professional (P) 2014, Справочно - правовая система «Консультант плюс» Microsoft Office Professional Plus; КРЕДО ВОРЛДСКИЛС
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа/523 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)	78 посадочных мест, рабочее место преподавателя, мультимедиа проектор InFocus, настенный проекционный экран, учебная доска, 2 стенда. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level.
5	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 525 (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, ПК «Снежный барс» Stihl X3 440–10шт, 6 стендов, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc., Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; MapInfo Professional 12.0.1; ArcGIS 10.2 for Desktop; ArcView GIS 3.2, антивирус Kaspersky; система Антиплагиат; Microsoft Office ProPlus 2016; Microsoft Office SP2b 2008; Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic; Microsoft Office Professional Plus 2007; Яндекс браузер; Google Chrome; MapInfo Professional (P) 2014, Справочно - правовая система «Консультант плюс» Microsoft Office Professional Plus
6	Помещение для самостоятельной работы / 526а (670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. № 8)	10 посадочных мест, ПК №1 – сист. блок Intel/memory, ПК №2 - сист. блок E2140, 1 стенд. Список ПО на компьютере: Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN

	No Level, Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; MapInfo Professional 12.0.1; ArcGIS 10.2 for Desktop; ArcView GIS 3.2, антивирус Kaspersky; система Антиплагиат; Microsoft Office ProPlus 2016; Microsoft Office SP2b 2008; Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic; Microsoft Office Professional Plus 2007; Яндекс браузер; Google Chrome; MapInfo Professional (P) 2014, Справочно - правовая система «Консультант плюс» Microsoft Office Professional Plus, КРЕДО ВОРЛДСКИЛЛС
--	---

7.6 Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.7 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

ФИО преподавателя	Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка	Ученая степень, ученое звание
1	2	3
Кирбижекова Ирина Ивановна	Высшее, специалитет, Астрономия, астроном Профессиональная переподготовка по программе дополнительного профессионального образования «Преподаватель высшей школы»	к.ф.-м.н, доцент

7.8 Обеспечение учебного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида. Академия, по заявлению обучающегося, создает специальные условия для получения высшего образования инвалидами и лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- использование специализированных (адаптированных) рабочих программ дисциплин (модулей) и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и других учебно-методических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения (мультимедийное оборудование, оргтехника и иные средства) коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми воспроизведениями информации;
- предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков / тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины (модуля);
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающимся в учебные помещения, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений);
- обеспечение сочетания онлайн и офлайн технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий;
- и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП ВО.

В целях реализации ОПОП ВО в академии оборудована безбарьерная среда, учитывающая потребности лиц с нарушением зрения, с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Территория соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного

передвижения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Вход в учебный корпус оборудован пандусами, стекла входных дверей обозначены специальными знаками для слабовидящих, используется система Брайля. Сотрудники охраны знают порядок действий при прибытии в академию лица с ограниченными возможностями. В академии создана толерантная социокультурная среда, осуществляется необходимое сопровождение образовательного процесса, при необходимости предоставляется волонтерская помощь обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

8. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины (модуля) Б1.О.23 Теория математической обработки
измерений в составе ОПОП 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Оглавление

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЕЕ СТАТУС.....	4
2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП.....	4
3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ВАРО) ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	14
6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	16
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	16
8. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ	23